

Kartlegging av bunnforholdene ved planlagt bryggeanlegg i Hundskilen, Søgne kommune



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
Postboks 2026
5817 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 23 24 95

NIVA Midt-Norge

Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Kartlegging av bunnforholdene ved planlagt bryggeanlegg i Hundskilen, Søgne kommune	Løpenr. (for bestilling) 5861-2009	Dato 29.10.2009
	Prosjektnr. Udemnr. O-29362	Sider Pris 16
Forfatter(e) Tone Kroglund	Fagområde Overvåking marint	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Vest-Agder	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Torfinn Govertsen	Oppdragsreferanse
---------------------------------------	-------------------

Sammendrag

Det planlegges et nytt bryggeanlegg i Hundskilen, Søgne kommune. I foreliggende undersøkelse er bunnforholdene og det biologiske miljøet undersøkt for å vurdere eventuelle konsekvenser bryggeanlegget kan ha på området. Bunnen under den planlagte brygga bestod dels av sand/mudder og dels av brattt skrånende fjell og noe steiner. Øverst i strandsonen vokste smale, men tette tangbelter av blæretang og grisetang. Videofilming av bunnområdene viste mye algevekst av trådformete arter samt sedimentasjon. Bunnsedimentene sentralt i kilen bestod av bløtt mudder med litt innslag av sand og hadde svak lukt av hydrogensulfid. En etablering av bryggeanlegg langs fjellet med plass til 25-30 båter vil ikke kunne få stor innvirkning på vannomrøringen i kilen, med mindre det bygges mange og lange utstikkere. Kun en beskjeden del av undersjøiske arealet blir berørt, og der er ingen ålegrasenger i det planlagte brygge-området. Etablering av bryggeanlegget vil føre til noe større fare for forurensning i nærområdet, både fra organisk materiale og fra miljøgifter. Det forventes ikke effekter på sjøområdene som helhet, verken i vannutskiftning eller i oksygenivået i dypvannet.

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bryggeanlegg 2. Hundskilen 3. Biologisk mangfold 4. Sedimenter 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Marina 2. Hundskilen 3. Biodiversity 4. Sediments
---	--

Tone Kroglund

Tone Kroglund
Prosjektleder

Mats Walday

Mats Walday
Forskningsleder

Bjørn Faafeng

Bjørn Faafeng
Seniorrådgiver

O-29362

**Kartlegging av bunnforholdene ved planlagt
bryggeanlegg i Hundskilen, Søgne kommune**

2009

Forord

Det planlegges et nytt bryggeanlegg i Hundskilen, Søgne kommune, med plass til 25-30 båter.

Som et ledd i planarbeidet krever Søgne kommune at det gjennomføres undersøkelser av bunnforholdene og det biologiske miljøet i fjorden og at det vurderes hvilke konsekvenser utbyggingen vil ha på sjøområdet.

Torfinn Govertsen (grunneier og utbygger) henvendte seg til NIVA med forespørsel om å utføre kartlegging av bunnområdene i Hundskilen. NIVA utarbeidet et forslag til undersøkelser som så ble godtatt 28. april 2009.

Tone Kroglund har gjennomført feltarbeidet med Torfinn Govertsen som båtfører og kjentmann.

Grimstad, 29. oktober 2009

Tone Kroglund

Innhold

Sammendrag	5
1. Innledning	6
1.1 Bakgrunn for undersøkelsen	6
1.2 Generelt om konsekvenser av båthavner	6
1.3 Beskrivelse av området	7
1.4 Tidligere undersøkelser i området	9
1.5 Mål for undersøkelsen	9
2. Metodikk	10
3. Resultater	11
3.1 Organismesamfunn og bunntyper	11
3.2 Prøver av bunnsediment	11
4. Vurderinger	13
5. Referanser	14
Vedlegg A. Bilder fra videotransektene	15

Sammendrag

Det planlegges en ny småbåthavn i Hundskilen, Søgne kommune. Det planlagte bryggeanlegget vil basere seg på bryggekonstruksjoner langs land i indre del av kilen. I forbindelse med reguleringsplanen krever Søgne kommune en undersøkelse av bunnforholdene og det biologiske miljøet i sjøen, samt en vurdering av de konsekvenser en etablering av småbåthavn vil ha på de verdier som finnes.

Det ble gjort en enkel undersøkelse av bunnområdene med kartlegging av dominerende vegetasjonstyper langs strandsonen, videofilming og sedimentprøvetaking den 8. oktober 2009. Undersøkelsen hadde som mål å kartlegge de viktigste naturtypene og vurdere konsekvensene ved etablering av nytt bryggeanlegg i Hundskilen.

Resultatene av undersøkelsen viste at bunnen under den planlagte båthavna består av dels sand/mudder og dels av fast fjell og enkelte steiner. I strandsonen vokste smale, men tette tangbelter av blant annet blæretang og grisetang. Under tangen vokste tette tepper med mindre trådformete rød- og brunalger. Videofilming av bunnområdene viste mye algevekst av trådformete alger og organisk materiale fra ca. 2-6 meters dyp. Resultatene tyder på et relativt fattig plante- og dyreliv på fjellbunn.

Prøver av bunnsedimenter ble tatt fra to stasjoner. Det var lukt av hydrogensulfid i sedimentene ved både 4 m og 13 m dyp. Det kan tyde på stor nedbrytning av organisk materiale i sedimentene og at indre del av kilen kan være et sedimentasjonsområde til tross for god forbindelse med vannmasser utenfra.

Etablering av et bryggeanlegg vil gi økt tilgjengelig substrat (mulige voksesteder) for begroingsorganismer. Når disse organismene dør eller frigjøres ved annen måte, kan man få en opphopning av organisk materiale på bunnen under båthavna. Nedbrytning av organisk materiale er en oksygenkrevende prosess og dersom vannomrøringen er dårlig slik at det tilføres for lite oksygen til nedbrytningsprosessen, vil systemene overbelastes og det dannes hydrogensulfid. Dette resulterer i "råtten bunn" med svært redusert plante og dyreliv. Ut fra dagens begroing i strandsonen kan det forventes en del begroing på bryggeanleggene som kan gi en lokal effekt med noe dårligere forhold i bunnsedimentene under bryggene.

I tillegg vil aktiviteter forbundet med en småbåthavn alltid medføre tilførsel av forurensende stoffer til sjøen. Dette kan være lekkasjer av drivstoff, oljesøl og utlekking av begroingshindrende midler fra bunnstoff. Mange miljøgifter binder seg til partikler og bunnfelles i strømsvake områder.

Bryggeanlegget er planlagt til et område hvor bunnen raskt skråner ned mot 6-12 meter. Bryggeanleggets beskjedne størrelse og at det kun planlegges brygger langs land, tilsier at overflatestrømmen i kilen ikke blir forhindret og at konsekvensene av anlegget vil være små og lokale. Det forventes ikke svakere vannutskiftning i Hundskilen generelt som følge av bryggeanlegget.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn for undersøkelsen

Det planlegges etablering av en småbåthavn med 25-30 båtplasser i Hundskilen, Søgne kommune. Bryggene skal festes i fjell på land og ha utriggere, og det er ikke planlagt forankring til havbunnen. Båthavnen er lagt inn i kommuneplanens arealdel (Kommuneplan for Søgne 2007-2016).

Kommunen krever undersøkelser av bunnforholdene og det biologiske miljøet i sjøen og at det vurderes hvilke konsekvenser småbåthavnen vil ha på området.

1.2 Generelt om konsekvenser av båthavner

En etablering eller utvidelse av båthavner kan gi flere konsekvenser for vannkvaliteten, bunnforhold og for organismesamfunn som lever der. I småbåthavner vil det generelt være effekter fra forurensinger, begroing på brygger og flyteelementer og svekket vannsirkulasjon. I stikkordsform kan miljøeffektene oppsummeres ved:

- søl av drivstoff og oljeprodukter
- utslipp av eksos og forbrenningsprodukter fra båtmotorer
- utlekking av miljøgifter fra bunnstoff og impregneringsmidler fra båter og bryggeanlegg, utslipp av maling og lakkprodukter
- forsøpling og utslipp av organisk avfall
- vekst av begroingsorganismer på brygger, tauverk og flytelegemer
- redusert vannutskiftning på grunn av brygger, flytende konstruksjoner og båter i havnen.

I alle småbåthavner vil det være tilførsler av forurensninger til sjøen i større eller mindre grad. Tilførslene kommer i hovedsak fra lekkasjer av drivstoff, mindre oljesøl og utlekking av begroingshindrende midler fra bunnstoff. I tillegg kan det lekke ut rester av maling, lakk og impregneringsstoffer fra båter og bryggeanlegg.

På brygger, tauverk og flytelegemer vil det danne seg naturlig begroing av blåskjell, rur, alger etc. Begroingsorganismene vil over tid falle til bunns og råtne når organismene frigjøres, enten naturlig eller ved mekanisk rensing. Nedbrytning av organisk materiale er en oksygenkrevende prosess. Dersom vannomrøringen er dårlig slik at det tilføres lite oksygen til nedbrytningsprosessen, vil systemene overbelastes og det dannes hydrogensulfid under den videre anaerobe nedbrytningen. Dette resulterer i "råtten bunn" med svært redusert plante og dyreliv (Oug og Kroglund 2001, Oug mfl. 2006, Gitmark og Walday 2008).

Faste konstruksjoner og flytebrygger vil redusere vannsirkulasjonen i vannmassene. Dette kan føre til at effektene av forurensninger og organiske tilførsler forsterkes. Spesielt i strømbakevjer vil det være fare for økt avsetning av forurensninger. Forandringer i overflatestrømmer vil også ha betydning for hvor forurensninger på overflaten, for eksempel olje og eventuelt søppel, vil drive og kunne treffe land i områdene omkring.

Undersøkelser av småbåthavner har avdekket at bunnsedimentene ofte er betydelig forurenset av oljekomponenter og miljøgifter (Næs mfl. 2002, Møskeland og Nøland 2004). Av miljøgifter er det først og fremst tjærestoffer (PAH), metaller og tinnorganiske forbindelser (TBT) fra bunnstoffer som har blitt funnet i høye konsentrasjoner. Tinnorganiske bunnstoff er nå forbudt å bruke i bunnstoff. I tillegg er bunnsedimentene ofte organisk overbelastet og sorte fra utvikling av hydrogensulfid. Nedfall av begroingsorganismer er trolig en viktig årsak til overbelastning av bunnsedimentene, sammen med nedsatt vannutskifting. Utenfor båthavnen synes spredning av flyttestoffer å være et hovedproblem. Undersøkelser av småbåthavner som er plassert i områder med ålegrasvegetasjon, har vist at det ofte er et skarpt skille fra sterkt forurenset bunn i båthavnen til frisk vegetasjon utenfor.

Hvor store negative de konsekvensene er og over hvor lang avstand fra en båthavn de rekker, er avhengig av blant annet størrelsen på småbåtanlegget, områdets naturtyper og topografi, og strømforholdene i området.

1.3 Beskrivelse av området

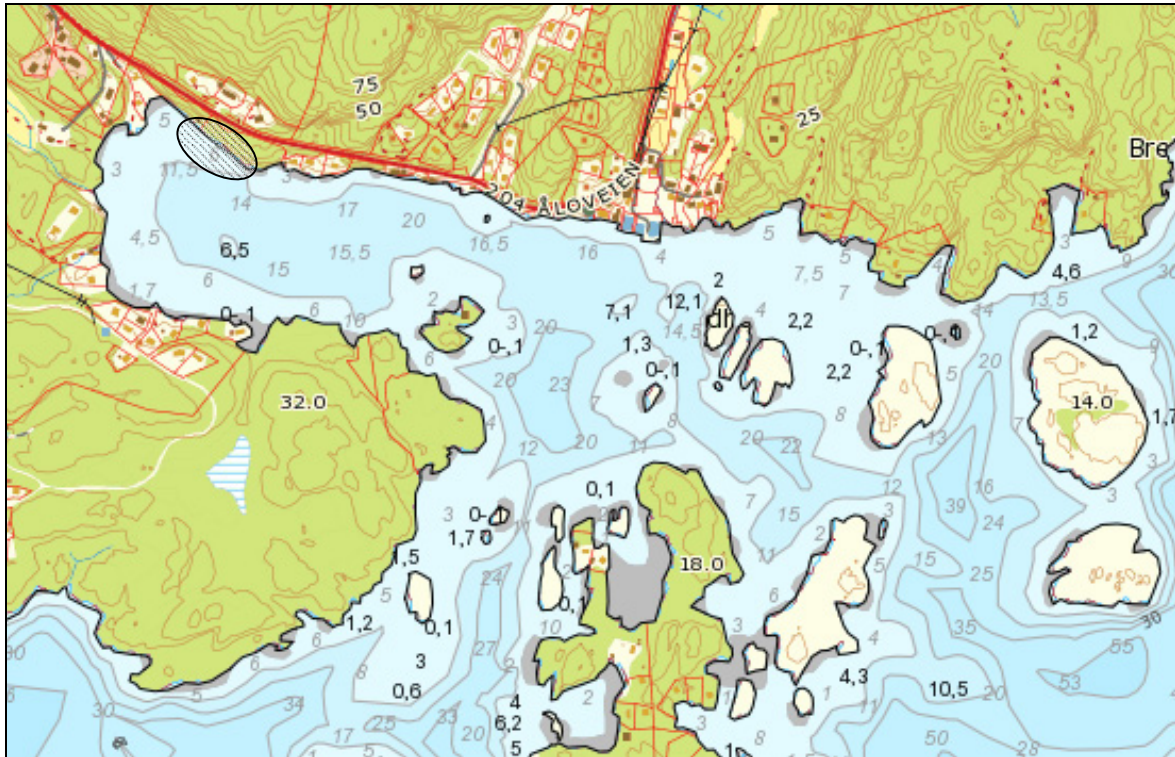
Hundskilen ved Ålo er en relativ grunn, beskyttet kil vest for Trysfjorden (**Figur 1 - Figur 3**). Indre del av kilen har største dyp på 15-20 meter og det synes å være god forbindelse med vannet utenfor i sør og sørøst hvor terskeldybene er på hhv. 11 og 12 meters dyp.

Det planlagte bryggeanlegget er tenkt plassert i indre del og på nordsiden av kilen. Området har relativt bratt skrånende fjell ned til sjøen, men det går et naturlig skar fra veien på oversiden og ned hvor atkomsten er planlagt. Plassering av bryggeanlegget er angitt i figurene med skravert felt.

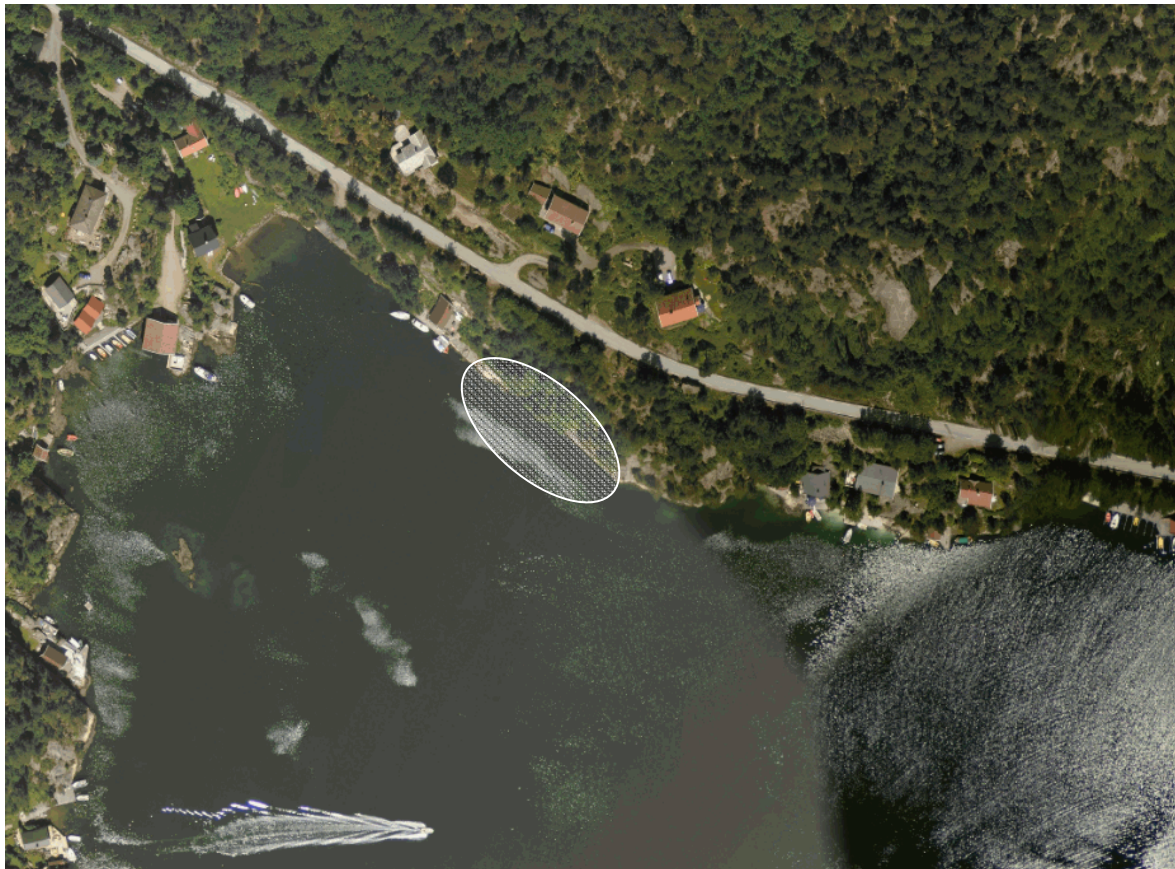
Det er flere private brygger langs Hundskilens nordside.



Figur 1. Oversiktskart over Hundskilen, rett vest for Trysfjorden i Søgne kommune.



Figur 2. Kart over Ålo og Hundskilen



Figur 3. Flyfoto fra Hundskilen i Trysfjorden, Søgne kommune. www.norgebilder.no

1.4 Tidligere undersøkelser i området

I 2007 ble ålegrasenger i Hundskilen kartlagt gjennom det nasjonale kartleggingsprogrammet for biologisk mangfold (et samarbeid mellom Miljøverndepartementet, Fiskeri- og kystdepartementet, Landbruks- og matdepartementet, Samferdselsdepartementet, Forsvarsdepartementet og Olje- og energidepartementet). Det ble registrert flere mindre ålegrasenger i ytre del av kilen og i områdene øst og sør for Hundskilen. De største engene var på nord og vestsiden ved Åløya og var på 6 - 8.000 m². I tillegg var det mindre engar i ytre del av Hundskilen og øst for fiskemottaket (hver eng på ca. 1 - 5.000 m²). Summen av alle ålegrasengene var ca. 26 daa og områdene med ålegrasenger er foreløpig gitt verdi C, dvs. lokalt viktig. Dataene fra kartleggingsprosjektet er tilgjengelige i "Naturbasen" til Direktoratet for Naturforvaltning (www.dirnat.no).

Vi har ikke funnet andre relevante undersøkelser fra området i våre søk, men det kan ikke utelukkes at det finnes flere undersøkelser av området.



Figur 4. Registrerte ålegrasenger i Hundskilen, på kartet avmerket som grønne arealer i sjøen (www.dirnat.no).

1.5 Mål for undersøkelsen

Foreliggende undersøkelse har hatt som mål å

- foreta en enkel kartlegging av bunnforholdene og viktige marine naturtyper i området hvor det planlegges båthavn
- vurdere konsekvensene ved etablering av mindre båthavn

Undersøkelsen skulle gi en kort beskrivelse av dagens forhold på stedet og vurdere eventuelle konsekvenser ved etablering av ny båthavn. Det er ikke lagt opp til detaljerte undersøkelser av enkeltarter og deres utbredelse, men fokus ble lagt på hvilke organismsamfunn og bunntyper som dominerte. Likeledes har det ikke vært prioritert å analysere eller opparbeide de innsamlede bunnprøvene i denne omgang, men prøvene av overflatesediment er tatt vare på og kan analyseres på et senere tidspunkt.

2. Metodikk

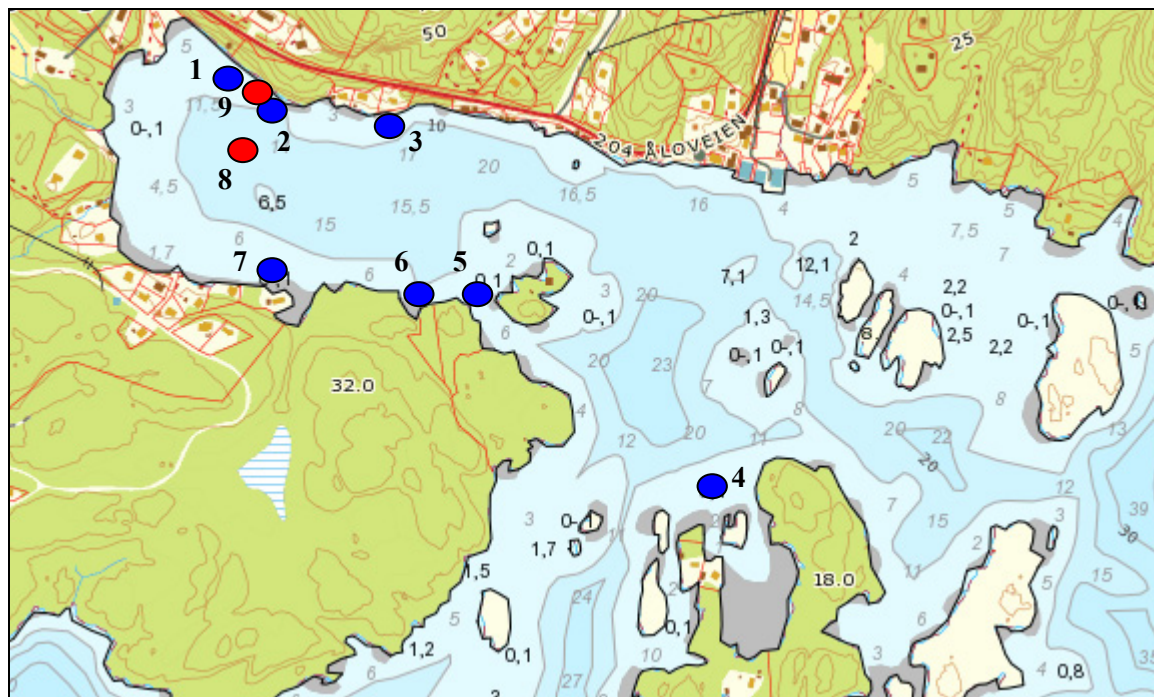
Feltarbeidet ble gjennomført 8. oktober 2009. Under feltarbeidet var det dels sol, dels regnbyger og lite vind. Feltarbeidet ble gjennomført av Tone Kroglund. Grunneier Torfinn Govertsen stilte med båt og var med som båtfører.

Registrering av organismsamfunn og bunntyper ble gjort med vannkikkert og undervanns videokamera. Videoopptak av bunnen ble tatt på ulike lokaliteter ved den planlagte brygga, samt andre utvalgte deler av Hundskilen (**Figur 5**). Dominerende tangvegetasjon og annen vegetasjon ble notert. Videoopptakene oppbevares for senere referanse. Koordinatene til alle posisjonene er gitt i

Tabell 1.

Prøver av bunnsedimentene ble tatt med håndholdt Van Veen-grabb fra to stasjoner. En stasjon ble plassert i kilens dypområde (WP8) og en stasjon på grunt vann ved de planlagte bryggene (WP9) (Figur 5).

Bunnsedimentene ble visuelt vurdert i felt og undersøkt for lukt og farge. Samtidig ble det samlet inn overflateprøver til eventuell framtidig analyse av organisk innhold og miljøgifter.



Figur 5. Posisjoner for videofilming og kartlegging av bunnen. Blå punkter viser posisjoner for videofilming mens røde punkter viser posisjoner for bunnprøver.

3. Resultater

3.1 Organismesamfunn og bunntyper

Ved det planlagte bryggeanlegget (stasjon 1 og 2) var det bratt skrånende fjell i strandsonen. Det vokste smale, men tette tangbelter av blæretang (*Fucus vesiculosus*) og grisatang (*Ascophyllum nodosum*) på fjell og stein i strandsonen. Under det fulgte et tett teppe med små rødalger og brunalger på fjellet. Det var stort sett en blanding av små trådformete arter som rekeklo, dokker og brunslie (*Ceramium*, *Polysiphonia* og *Ectocarpus*-arter), og litt grovere grenete arter.

Fjellbunnen gikk over til flattere sand og mudderbunn fra noen meters dyp. Sandbunnen var dekket av store mengder algerester og sedimentert materiale. Mye av algedekket var trolig sommerens vekst som nå brytes ned. Det ble funnet ett enkelt eksemplar av ålegras, men dette området vil ikke være et naturlig sted for en større ålegraseng pga at bunnen skråner raskt ned til dybder som blir for dype for ålegras.

Også i området rett vest for de planlagte bryggene (stasjon 3) var det tilsvarende med fjell i strandsonen som gikk over i sand og mudderbunn på noen meters dyp. Det syntes å være like bunnforhold langs de undersøkte delene av kilens nordside.

I bukta nord for Åløya (stasjon 4) vokste tett ålegraseng. En del av ålegraset hadde mye påvekst.

Langs sørsiden av Hundskilen var det dels fjell og dels sand/mudderbunn. Lange tråder av martaum (*Chorda filum*) lå på bunnen og var under nedbrytning etter sommerens vekst.

I Hundskilens midtre deler var det mudderbunn med litt brunt topplag. Det ble også observert noen få eksemplarer av mangebørsteormer (*Ophiodromus flexuosus*), som blant annet trives på forurensede og oksygenfattige lokaliteter.

Oversikt over de undersøkte lokalitetene er gitt i **Tabell 1**. Bilder fra videofilmen er vist i Vedlegg.

3.2 Prøver av bunn sediment

Bunnprøvene viste at bunnområdene i Hundskilen hadde myk mudderbunn med lukt av hydrogensulfid, H₂S, men sedimentene var ikke svarte. Også på grunnere vann hadde sedimentene svak lukt av H₂S (**Tabell 1**). Resultatene tyder på at det til tider er større nedbrytning enn det tilgangen på oksygen tillater i indre del av kilen.

Tabell 1. Registrering av bunnforhold med undervannsvideo i Hundskilen. Posisjoneringen i felt ble gjort med håndholdt GPS (koordinatsystem WGS84). Stasjonsplassering er vist i **Figur 5**.

St.	Koordinater	Dyp (m)	Beskrivelse
1	58°02.938 N 7°40.995 E	0-6m	Bratt fjell i strandsonen der bryggene er planlagt. Nærmest vertikal fjellvegg ned til ca. 3 meters dyp. Deretter sand og bløtbunn. Smal sone med blæretang og grisetang øverst i strandsonen, under tangsonene vokste små trådformete rødalger og lurv. Martaum vokste spredt.
2	58°02.926 N 7°41.028 E	0-7m	Bratt fjell i strandsonen der bryggene er planlagt. Nærmest vertikal fjellvegg ned til ca. 6 meters dyp, deretter flat sand og bløtbunn. Smal sone med blæretang og grisetang øverst i strandsonen, deretter små trådformete rødalger og lurv. Martaum vokser spredt. Ett enkeltfunn av ålegras.
3	58°02.909 N 7°41.148 E	0-11m	Fjell og stein i strandsonen, deretter bratt skrånende bunn med sand (tilført skjellsand) og flat, naturlig bløtbunn ved ca. 11 m. Litt stein innimellom i overgang mellom bløtbunn og i skråningen opp mot land. En tareplante i dårlig forfatning.
4	58°02.699 N 7°41.626 E	2,5m	Bløtbunn/sand. Ålegras dominerer i hele bukta mens martaum er vanlig.
5	58°02.800 N 7°41.334 E	3,4m	Sandbunn med noe martaum.
6	58°02.804 N 7°41.236 E	6,6m	Fjell og stein. Mye martaum som ligger på bunnen. Litt tareblader innimellom.
7	58°02.807 N 7°41.071 E	2,0m	Ren bløtbunn med litt skjellrester på overflaten.
8	58°02.884 N 7°41.015 E	13,5m	Myk mudderbunn med brunt topplag og manglebørstemarken <i>Ophiodromus flexuosus</i> . Sjøstjerne. Bunnprøve: Finkornig mudder med litt skjellrester. Bunnprøven hadde lukt av H ₂ S. Grålig/brunt toppsediment. Skjellrester og litt organisk innhold. To små sjømus (<0,5cm).
9	58°02.928 N 7°41.023 E	4m	Svakt skrånende sand/mudderbunn. Bunnprøve: Bunnprøven hadde litt sandig, mykt sediment. Gråbrunt toppsediment. Svak lukt av hydrogensulfid (H ₂ S). Skjellrester av bla. strandsnegl, nettsnegl og østers. Ingen synlige børstemark. En del organiske rester (trolig fra trær og busker som vokser rett over strandsonen).

4. Vurderinger

Dagens tilstand

Resultatene viser at Hundskilen hadde et relativt fattig plante- og dyreliv både på fjell og sand/mudderbunn. Bunnområdene var dominert av mye groe fra hurtigvoksende alger samt av sedimentasjon. Noe av dette skyldes nok årstiden, men hovedinntrykket av fattige forhold under strandsonen vil gjelde generelt.

Innhold av hydrogensulfid i bunnsedimentene tyder på noe stor nedbrytning av organisk materiale i forhold til vannutsiftningen. Indre del av kilen er trolig et sedimentasjonsområde til tross for god forbindelse med vannmasser utenfra.

Konsekvenser ved anleggelse av båthavn

Etablering av bryggeanlegget vil gi litt økt tilgjengelig substrat (mulige voksesteder) for begroingsorganismer som alger, blåskjell, rur osv. Når disse organismene dør eller frigjøres ved annen måte, kan man i værste fall få en opphopning av organisk materiale på bunnen lokalt. Arealet av bryggeanlegget totalt er imidlertid lite og det forventes derfor ikke effekter av den økte begroingen.

Større bryggeanlegg kan medføre redusert vannutsiftning i overflatelaget dersom de ligger i trange beskyttede områder. Svakere vannutsiftning kan gi utslag i dårligere vannkvalitet, økt avsetning av finmateriale, økt akkumulering av forurensninger, økt påvekst av påvekstalger samt opphopning av organisk materiale under bryggene. Langs land kan eventuelle sandområder bli mer mudderholdige på grunn av redusert vannsirkulasjon. I Hundskilen er det planlagt brygger langs land som i liten grad stikker ut i bukta og kan forhindre overflatestrømmer. Dersom det skal være utstikkere på bryggene bør det være strategisk plasserte åpninger i bryggene hvor vannet kan strømme fritt og sikrer en viss vanngjennomstrømming gjennom anlegget.

Det må forventes noe økte tilførsler av forurensende stoffer (metaller og miljøgifter) fra søl og utslipp fra båtene. Lekkasje av drivstoff, mindre oljesøl, utlekking av begroingshindrende midler fra bunnstoff, rester av maling, lakk og impregneringsstoffer følger med bruken av en båthavn.

Hovedkonklusjonen er at det anses som lite sannsynlig at bryggeanlegget vil forårsake større negative effekter på Hundskilen ut over lokale effekter under bryggene. Bryggeanlegget er ikke plassert i område med ålegrasenger eller andre spesielle naturtyper.

5. Referanser

Gitmark, J.K og M. Walday 2008, Undersøkelse av biologisk mangfold ved Skjæløy Slipp, Fredrikstad kommune. NIVA-rapport 5572-2008. 17s.

Møskeland, T. og Nøland, S.A. 2004. Forurensningssituasjonen i småbåthavner. Status, økologisk risiko, spredningsvurdering og tiltaksbehov. SFT/DNV, SFT-rapport TA-2071/2004. 39s.

Næs, K. E. Oug og J. Håvardstun 2002. Miljøgifter i havner i Aust-Agder 2000. Metaller, klororganiske forbindelser, PAH, TBT og olje i bunnsedimentene. NIVA-rapport 4473-2002. 37s.

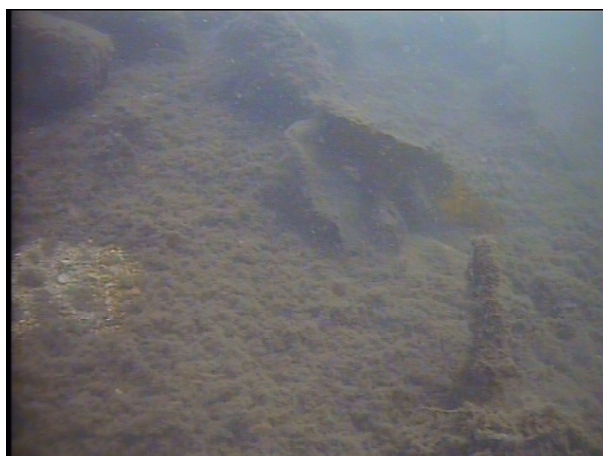
Oug, E, T. Kroglund og R. Roseth 2003. Miljøundersøkelse i Hånesbukta, Kristiansand, før utbygging av småbåthavn. NIVA-rapport 4769-2003. 31s.

Oug, E., J. Molvær, T. Kroglund 2006. Konsekvenser ved utvidelse av Tingsaker båthavn, Lillesand kommune. Vannsirkulasjon, bunnforhold og naturtyper i strandsonen. NIVA-rapport 5182-2006. 33s.

Vedlegg A. Bilder fra videotransektene



Bilder fra stasjon 1 og 2, under planlagt bryggeanlegg. Ca. 0-3 meters dyp.



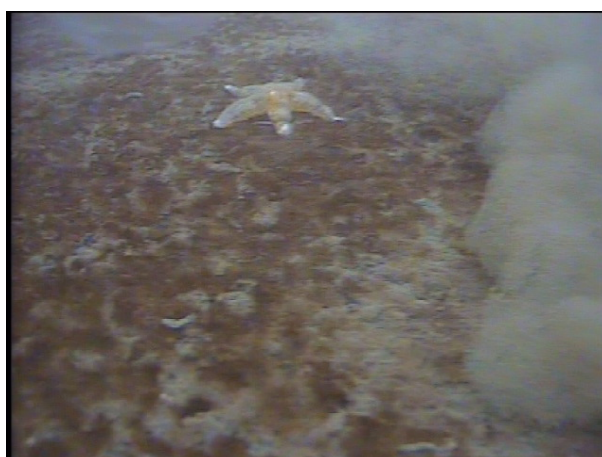
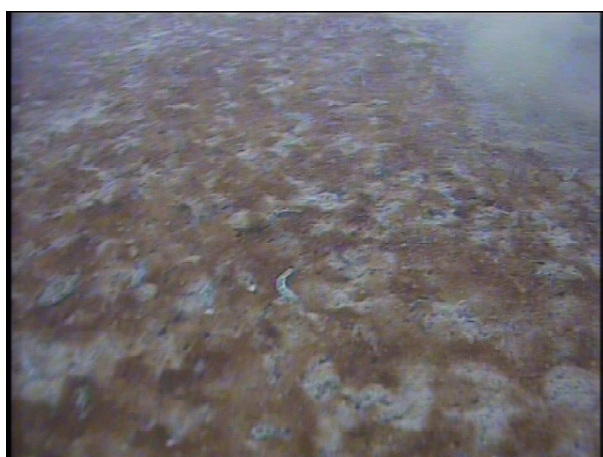
Bilder fra stasjon 3, øst for planlagt bryggeanlegg. Ett tareblad kan sees på bildet til høyre. Både stein, fjell og tare var overgrodd av et "lurvete" belegg av diverse trådformete alger. Ca. 6 meters dyp



Bilder fra stasjon 4, nord på Åløya.



Bilder fra stasjon 5 og 6, gruntområde i innløpet til Hundskilen. Store mengder martaum (*Chorda filum*) ligger på bunnen sammen med andre algerester fra sommerens vekst.



Bilder fra stasjon 8, Hundskilens dypområde. Myk bløtbunn med sjøstjerne og børstemark av typen *Ophiodromus flexuosus*. 13-14 m dyp.

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no